

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06130496 A**

(43) Date of publication of application: **13.05.94**

(51) Int. Cl

**G03B 21/62**

(21) Application number: **04280390**

(22) Date of filing: **20.10.92**

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(72) Inventor: **OHASHI KOJI  
YAMAMOTO YOSHIHARU**

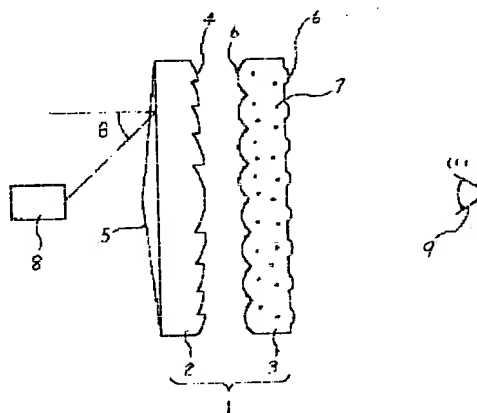
(54) **TRANSMISSION TYPE PROJECTION SCREEN  
AND ITS MANUFACTURE AND PROJECTION TV  
USING THE SCREEN**

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To suppress color shading generated when a reflection preventive film is formed on a transmission type projection screen for use in a transmission type projection TV and reproduce an image of high quality having a high contrast.

CONSTITUTION: A transmission type projection screen 1 is composed of a Fresnel lens sheet 2 and a lenticular lens sheet 3, which are laid from the projector side in the sequence as named, wherein at least on the surface nearest the projector 8, a film 5 is formed from a material having a lower refractive index than the base material of Fresnel lens sheet while the film thickness is varied so that it decreases continuously toward the peripheries from approx. the center of the screen plane which is the maximum, and thereby the wavelength to generate interference is made equal according to the change in the incident angle of the projection light.



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-130496

(43)公開日 平成6年(1994)5月13日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 3 B - 21/62

識別記号

庁内整理番号

7316-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数8(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-280390

(22)出願日 平成4年(1992)10月20日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 大橋 孝司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 山本 義春

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

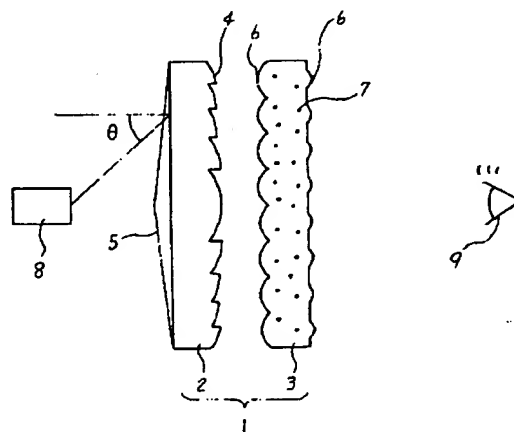
(74)代理人 弁理士 森本 義弘

(54)【発明の名称】 透過型投写スクリーンおよびその製造方法とそれを用いたプロジェクションテレビ

(57)【要約】

【目的】 透過型プロジェクションテレビに用いる透過型投写スクリーン面上に反射防止薄膜を形成した場合に発生するカラーシェーディングを抑制し、かつコントラストの高い高画質な画像の再生を可能とする。

【構成】 投写器側からフレネルレンズシート2とレンチキュラレンズシート3からなる透過型投写スクリーン1において、少なくとも最も投写器8に近い面に、フレネルレンズシート基材よりも低い屈折率の材料により、膜厚を透過型投写スクリーン面上の略中心を最大として周辺に向かって連続的に減少するように変化した薄膜5を形成し、投写光の入射角の変化に応じて干渉が起こる波長が等しくなるようにする。



1... 透過型投写スクリーン

2... フレネルレンズシート

3... レンチキュラレンズシート

4... フレネルレンズ

5... フッ素樹脂化合物により形成された薄膜

6... レンチキュラレンズ

8... 投写器

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも投写器側からフレネルレンズシートとレンチキュラレンズシートからなる透過型投写スクリーンであって、少なくとも前記フレネルレンズシートの最も投写器に近い面には、前記フレネルレンズシートの基材よりも低い屈折率の材料により、膜厚を前記フレネルレンズシート面上の略中心を最大として周辺に向かって連続的に減少するように変化させた薄膜が形成された透過型投写スクリーン。

【請求項2】 請求項1記載の透過型投写スクリーンであって、フレネルレンズシート面上に前記フレネルレンズシートの基材よりも低い屈折率の材料によって形成される薄膜の膜厚の分布を、前記フレネルレンズシート面上の略中心から周辺に向かって、投写器からこの透過型投写スクリーンに入射する投写光線の透過型投写スクリーンに対する入射角の余弦曲線に略比例して前記膜厚が減少するように変化させた透過型投写スクリーン。

【請求項3】 請求項1記載の透過型投写スクリーンであって、少なくともフレネルレンズシートの最も投写器に近い面上で膜厚を略1次元方向に変化させた薄膜が形成された透過型投写スクリーン。

【請求項4】 請求項1記載の透過型投写スクリーンであって、少なくともフレネルレンズシートの最も投写器に近い面上で膜厚を略放射状に変化させた薄膜が形成された透過型投写スクリーン。

【請求項5】 請求項3記載の透過型投写スクリーンを製造する方法であって、少なくともフレネルレンズシートよりも低い屈折率の材料を溶解させた溶液に前記フレネルレンズシートを浸漬し、引き上げ速度をある時間について極小を持つように経時的に変化させながら前記フレネルレンズシートを引き上げ、少なくとも前記フレネルレンズシートの最も投写器に近い面上に、膜厚を略1次元方向に変化させた薄膜を形成する透過型投写スクリーンの製造方法。

【請求項6】 請求項5記載の透過型投写スクリーンを製造する方法であって、フレネルレンズシートの引き上げ速度の経時的変化を、投写器からこの透過型投写スクリーンに入射する投写光線の透過型投写スクリーンに対する入射角の余弦曲線に略比例させ、膜厚を前記フレネルレンズシート面上の略中心から周辺に向かって略1次元方向に、かつ投写器から透過型投写スクリーンに入射する投写光線の透過型投写スクリーンに対する入射角の余弦曲線に略比例して変化させた薄膜を形成する透過型投写スクリーンの製造方法。

【請求項7】 請求項4記載の透過型投写スクリーンを製造する方法であって、少なくともフレネルレンズシートの最も投写器に近い面を上面とし、前記フレネルレンズシート面の略中心を回転中心として回転させ、前記フレネルレンズシート基材よりも低い屈折率の材料を溶解させた溶液を前記フレネルレンズシート面の中心部に滴

下し、前記フレネルレンズシートの上に膜厚を放射状に変化させた薄膜を形成する透過型投写スクリーンの製造方法。

【請求項8】 請求項1記載の透過型投写スクリーンを用いた透過型プロジェクションテレビ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、透過型プロジェクションテレビに用いられる高性能な透過型投写スクリーンに関する。

【0002】

【従来の技術】 スクリーンの後方から投写器の投写光を入射し、スクリーンの反対側から画像を観察する透過型プロジェクションテレビに用いられる透過型投写スクリーンとしては、光束量の少ない投写光で明室において十分な輝度の画像の観察を可能とするため光利用効率のよい構成が求められている。たとえば、このような目的の透過型投写スクリーンの構成としては、必要な観察範囲のみに投写光を可視化し画像を映出するために、フレネルレンズシートとレンチキュラレンズシートからなるものが実開昭49-9128号公報あるいは特開昭56-140335号公報に開示されている。フレネルレンズシートはフレネルレンズのレンズ効果により投写器からの投写光を観察範囲の方向に集光する。さらに一般に観察範囲は垂直方向よりも水平方向に広いことが望まれるので、レンチキュラレンズシートはレンチキュラレンズのレンズ効果により1次元方向すなわち水平方向にのみ投写光を広く配光する働きをする。

【0003】 また、透過型のプロジェクションテレビは明るい室内でもコントラストの高い画像を提供できることが望ましいが、透過型投写スクリーンにおける外光の反射はこのコントラストを著しく低下させる要因となる。

【0004】 したがって、透過型投写スクリーン自体により映像のコントラストを高めるためには外光の吸収機能を透過型投写スクリーンに持たせる必要がある。具体的には透過型投写スクリーンの基材に光吸収性物質を散在させたり、透過型投写スクリーンの表面に光吸収部分を設けることである。たとえば、特公昭52-46693号公報では、片面にレンチキュラレンズを設けた透過型投写スクリーンの、その反対面の光の透過しない部分に遮光ストライプを設けて映像のコントラストを高めることが提案されている。

【0005】 しかしこの方法では光の透過する部分での外光の反射が大きく、コントラストを上げるのに十分だとはいえない。そこで透過型投写スクリーン全体の外光に対する反射率を下げるが必要となる。たとえば、このような目的の透過型投写スクリーンとしては、透過型投写スクリーンを構成する面全体にフッ素樹脂化合物による薄膜を形成することにより、映像のコントラスト

10

20

30

40

50

を向上させたものが特開平3-220542号公報に開示されている。これは入射した外光の内、薄膜の表面で反射する成分と、薄膜内部に入射し薄膜と透過型投写スクリーン基材の境界面で反射した成分とが干渉することを利用したものである。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の透過型投写スクリーンを用いた透過型プロジェクションテレビでは問題にならなかったカラーシェーディングが、前記のような構成の透過型投写スクリーンを用いた透過型プロジェクションテレビでは、大きく画質を劣化させる問題となる。すなわち、投写器からレンズ系を通して拡大投写された光線がこのような構成の透過型投写スクリーンに入射されたときに、その入射角が透過型投写スクリーン上の位置によって大きく異なることにより、透過型投写スクリーンの薄膜の表面で反射する成分と、薄膜と透過型投写スクリーン基材の境界面で反射した成分との干渉が起こる光線の波長が、透過型投写スクリーン上の位置により大きく異なり、その結果、このような構成の透過型投写スクリーンを用いた透過型プロジェクションテレビの画像を観察した場合、透過型投写スクリーン上の位置により光の波長に対する透過率特性が異なるために、カラーシェーディングが発生する。このカラーシェーディングが画質を著しく低下させていた。

【0007】本発明は上記問題を解決するもので、反射防止薄膜を形成したときに発生するカラーシェーディングを抑制し、コントラストの高い高画質の画像の再生を可能とする透過型指字スクリーンを提供することを目的とする。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の透過型投写スクリーンは、透過型投写スクリーン構成の内、最も投写器に近い面、すなわちフレネルレンズシート2の少なくとも最も投写器に近い面について、前記フレネルレンズシート基材よりも低い屈折率の材料によって形成された薄膜の厚みをスクリーンの中央部から周辺部にかけて連続的に減少する構成にすることで、カラーシェーディングを低減するように構成したものである。

#### 【0009】

【作用】投写器であるCRTからの投写光が透過型投写スクリーンに入射した場合、まず投写光はフレネルレンズシート上に形成されたフレネルレンズのレンズ効果によって集光作用を受け所望の方向に屈折されるが、この際、投写器に近い面には、前記フレネルレンズシート基材よりも低い屈折率の材料によって、投写光の入射角の変化に応じて干渉が起こる波長が等しくなるように、膜厚をフレネルレンズシート面上の略中心から周辺部に向けて連続的に減少するように変化させた薄膜を形成したことにより、全ての投写光線の波長域に対して略等しい投

写光が前記フレネルレンズシートを透過することになる。次にレンチキュラレンズシートに入射した投写光はレンチキュラレンズのレンズ効果によって1次元方向にのみ屈折される。前記レンチキュラレンズシートには光拡散材料が分散されており、このとき同時に投写光が拡散され可視化される。このレンチキュラレンズの1次元方向のみの屈折作用と光拡散材料による可視化作用により所望の観察範囲に投写光が配光され、高輝度な画像を得ることができる。なお、透過型投写スクリーンを構成するレンチキュラレンズシート、フレネルレンズシートの各面の内、最も投写器に近い面を除いた各面にシート基材より屈折率の低い材料による薄膜を均一な膜厚で形成しておけば、レンチキュラレンズシート、フレネルレンズシート各面における界面反射を低減しコントラストの高い画像を得ることができる。このように最も投写器に近い面に構成された略1次元方向に膜厚を変化させた薄膜の作用により、最終的に投写光が可視化されたときに、透過型投写スクリーンを用いた透過型プロジェクションテレビの、画面上に色むらが発生するいわゆるカラーシェーディングを大幅に低減することができる。

#### 【0010】

【実施例】以下、本発明の一実施例について図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明第1の実施例の透過型プロジェクションテレビに用いる透過型投写スクリーンの概略構成図である。透過型投写スクリーン1はフレネルレンズ4を観察者側に形成され、投写器側にはフッ素樹脂化合物による薄膜5を形成されたフレネルレンズシート2と観察者側と投写器側の両面にレンチキュラレンズ6を形成されたレンチキュラレンズシート3から構成されている。光拡散材7はレンチキュラレンズシート3の中に分散されている。投写器8からの投写光は透過型投写スクリーン1により可視化され観察者9によってその画像が観察される。なお、図1中の記号θは投写器8からフレネルレンズシート2に入射する投写光線のフレネルレンズシート2に対する入射角を示す。

【0011】図2(a)はフレネルレンズシート2を投写器側より見た平面図であり、観察者9からみて水平なAA'矢視断面図を示したものが図2(b)、観察者9からみて垂直なBB'矢視断面図を同様に示したものが図2(c)である。フレネルレンズシート基材よりも低い屈折率のフッ素樹脂化合物により形成された薄膜5は膜厚をフレネルレンズシート2面上の略中心を最大として、水平方向の略一次元方向に減少するように構成されている。このような構成にすることにより、フレネルレンズシート2面上に投写器8からの投写光が入射する際、入射角の違いによる膜中での光路長の違いが低減し、この結果、フレネルレンズシート2の面上の任意の点において略同一な透過率特性を実現できる。

【0012】さらにより望ましくは、膜厚をフレネルレンズシート2面上の略中心を最大として水平方向の略一

次元方向に、投写器8からフレネルレンズシート2に入射する投写光線の、フレネルレンズシート2に対する入射角の余弦曲線に略比例して連続的に減少するように構成する。このような構成にすることにより、フレネルレンズシート2面上に投写器8からの投写光が入射する際、入射角の違いによる膜中での光路長の違いが大幅に低減し、この結果、フレネルレンズシート2の面上の任意の点において略同一な透過率特性を実現でき、透過型投写スクリーン1上に投写された画像のカラーシェーディングを抑制することが可能となる。

【0013】さらに望ましい構成として、図3(a)、図3(b)、図3(c)に本発明の第2の実施例を示す。図3(a)はフレネルレンズシート2を投写器側からみた平面図であり、観察者9からみて水平なAA'矢視断面図を示したものが図3(b)、観察者9からみて垂直なBB'矢視断面図を同様に示したものが図3

(c)である。フレネルレンズシート基材よりも低い屈折率のフッ素樹脂化合物により形成された薄膜5は膜厚を略中心を最大として、周辺に向かって略放射状に、投写器8からフレネルレンズシート2に入射する投写光線のフレネルレンズシート2に対する入射角の余弦曲線に略比例して連続的に減少するように構成されている。このような構成にすることにより、透過型投写スクリーン1上に投写された画像のカラーシェーディングを観察者9から見て透過型投写スクリーン1面上の略中心からあらゆる方向について抑制することが可能となる。

【0014】図4は本発明になる透過型投写スクリーンの製造方法の第1の実施例を示す。所望の大きさに切断されたフレネルレンズシート2を、有機溶媒に対して反応性の小さい槽12中のフッ素樹脂化合物を有機溶媒に溶解させた溶液11に浸漬し、あらかじめ固定しておいた引き上げ器10によって引き上げる。図5は引き上げ速度の時間に対する変化を示した特性図である。曲線13のように引き上げ速度をある時間について極小を持つように変化させれば、膜厚がフレネルレンズシート面上の略中心で最大、すなわち極大を持ち、かつ引き上げ方向の略1次元のみに分布した薄膜を形成することが可能となる。さらに曲線13に示す引き上げ速度を、投写器8から透過型投写スクリーン1に入射する投写光線の、透過型投写スクリーン1に対する入射角の余弦曲線に略比例させることにより、透過型投写スクリーン1面上の略中心から周辺に向かって略1次元方向に、かつ投写器から透過型投写スクリーン1に入射する投写光線の、透過型投写スクリーン1に対する入射角の余弦曲線に略比例した膜厚の薄膜を形成することが可能となる。

【0015】図6、図7、図8は本発明になる透過型投写スクリーンの製造方法の第2の実施例を示す。図6は所望の大きさに切断されたフレネルレンズシート2を薄膜を形成する面を上面にして、回転台14上にフレネル

ズシート2の面と平行な方向からみた状態を示し、図7はこれをフレネルレンズシート2の面と垂直な方向からみた状態を示し、図中の矢印は回転台14によるフレネルレンズシート2の回転方向を示している。図8は回転台14により回転しているフレネルレンズシート2の上面の略中心にフッ素樹脂化合物を有機溶媒に溶解させた溶液11を滴下する状態を示す。この製造方法において、回転速度と回転時間を制御することにより、フレネルレンズシート2上に略中心を極大とし、周辺に向かって略放射状に減少する膜厚でフッ素樹脂化合物を有機溶媒に溶解させた溶液11による薄膜を形成することが可能となる。

【0016】図9は本発明の透過型投写スクリーンを用いた透過型プロジェクションテレビ15の概略構成を示す断面図である。透過型投写スクリーン1は透過型プロジェクションテレビ15の筐体16に取り付けられ、筐体16内部には投写器であるCRT17、投写レンズ18と反射ミラー19が具備されている。CRT17から射出された投写光は投写レンズ18によって拡大され、反射ミラー19によって光路が曲げられ透過型投写スクリーン1上に投写されるが、透過型投写スクリーン1を構成するフレネルレンズシートの最も投写器に近い面上には、フレネルレンズシート基材よりも低い屈折率の材料により、膜厚をフレネルレンズシート面上の略中心を最大として周辺に向かって連続的に減少するように変化させた薄膜が形成されているためカラーシェーディングが抑制されており高画質な画像が再生される。

【0017】

【発明の効果】以上述べたように、本発明による透過型投写スクリーンを透過型プロジェクションテレビに用いることにより、カラーシェーディングの抑制された、コントラストの高い、高画質な画像を観察することができ、産業上の価値は大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の透過型投写スクリーンの概略構成図

【図2】(a)は本発明の一実施例の透過型投写スクリーンのフレネルレンズシートを観察者側からみた平面図、(b)は(a)におけるAA'矢視断面図、(c)は(a)におけるBB'矢視断面図

【図3】(a)は本発明の他の実施例の透過型投写スクリーンのフレネルレンズシートを観察者側からみた平面図、(b)は(a)におけるAA'矢視断面図、(c)は(a)におけるBB'矢視断面図

【図4】本発明の透過型投写スクリーンにおける製造方法の一例を示す工程概略図

【図5】同製造方法における引き上げ速度の時間に対する変化を示す特性図

【図6】本発明の透過型投写スクリーンにおける製造方法の他の例を示す工程概略図

10

20

30

40

50

【図7】同製造方法における次の工程概略図

【図8】同製造方法におけるさらに次の工程概略図

【図9】本発明になる透過型投写スクリーンを用いた透過型プロジェクションテレビの概略構成を示す断面図

【符号の説明】

- 1 透過型投写スクリーン
- 2 フレネルレンズシート
- 3 レンチキュラレンズシート

\* 4 フレネルレンズ

5 フッ素樹脂化合物により形成された薄膜

6 レンチキュラレンズ

8 投写器

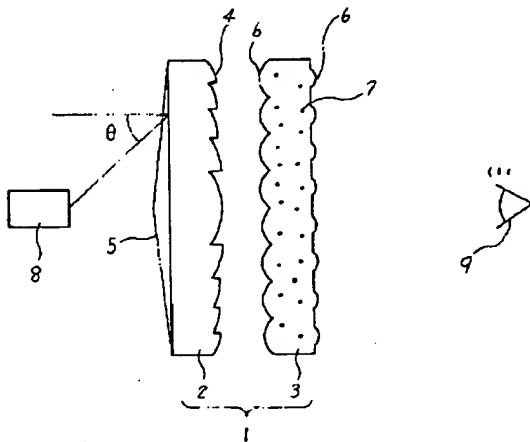
10 引き上げ器

11 フッ素樹脂化合物を有機溶媒に溶解させた溶液

14 回転台

\*

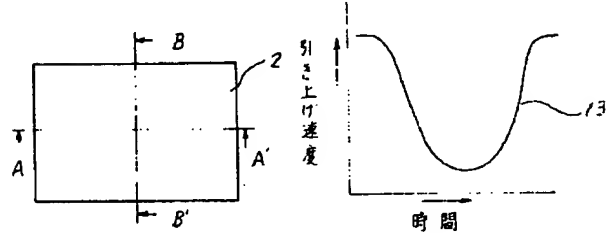
【図1】



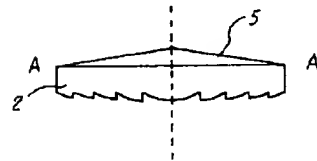
- 1... 透過型投写スクリーン
- 2... フレネルレンズシート
- 3... レンチキュラレンズシート
- 4... フレネルレンズ
- 5... フッ素樹脂化合物により形成された薄膜
- 6... レンチキュラレンズ
- 8... 投写器

【図2】

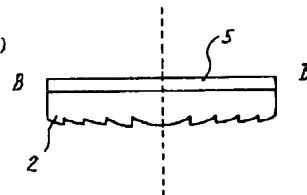
(a)



(b)

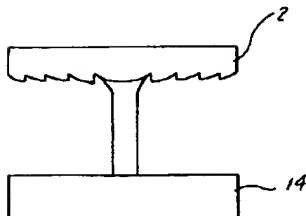


(c)



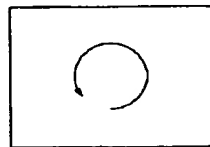
【図5】

【図6】

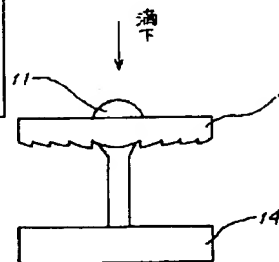


14... 回転台

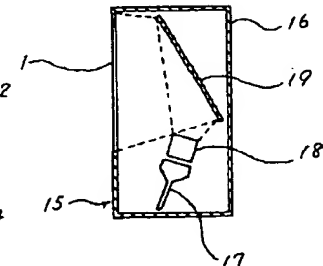
【図7】



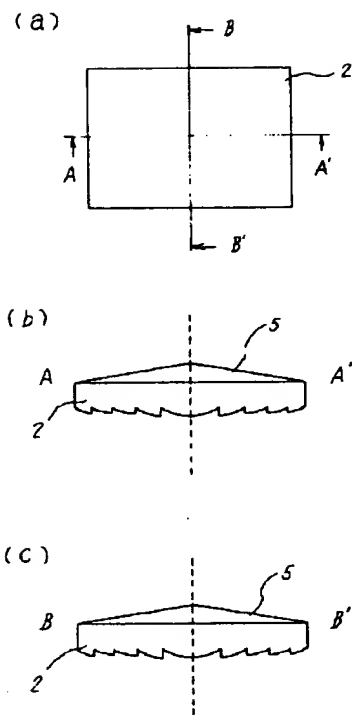
【図8】



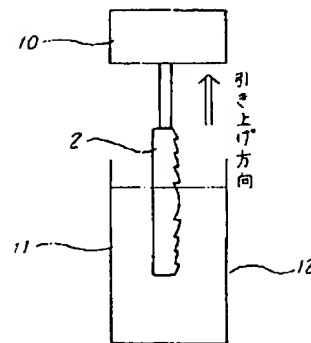
【図9】



【図3】



【図4】



10---引き上げ器

11---フッ素樹脂化合物と有機溶媒に  
溶解させた溶液